

12 **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

- 45 Date de publication du fascicule du brevet: 02.09.87  
21 Numéro de dépôt: 83420043.8  
22 Date de dépôt: 14.03.83  
51 Int. Cl.<sup>4</sup>: B 22 D 15/00, B 22 D 15/04,  
B 22 D 21/04, B 22 D 27/04

54 Procédé pour fabriquer des pièces en aluminium ou en alliage d'aluminium.

43 Date de publication de la demande:  
26.09.84 Bulletin 84/39

45 Mention de la délivrance du brevet:  
02.09.87 Bulletin 87/36

84 Etats contractants désignés:  
DE FR GB IT SE

58 Documents cités:  
DE-A-2 454 979  
DE-A-2 700 573  
US-A-2 521 520

73 Titulaire: Di Serio, Thomas  
56 Route du Coin  
F-42400 Saint Chamond (FR)

72 Inventeur: Di Serio, Thomas  
56 Route du Coin  
F-42400 Saint Chamond (FR)

74 Mandataire: Dupuis, François et al  
Cabinet Charras 3 Place de l'Hôtel-de-Ville  
F-42000 St.Etienne (FR)

**EP 0 119 365 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention est relative à un procédé, pour fabriquer des pièces en aluminium, ou en alliage d'aluminium coulé, selon la préambule de la revendication 1.

On connaît divers procédés pour fabriquer des pièces en aluminium, ou en alliage léger. L'un des procédés connus consiste à les fabriquer par matriçage, ou par forgeage, ce qui présente l'avantage de leur conférer à coeur une structure métallographique correspondant à des performances mécaniques élevées.

Un autre procédé connu consiste à fabriquer les pièces par moulage à la cire perdue, notamment lorsqu'on veut réaliser des pièces possédant des dimensions géométriques précises, et un état de surface d'une excellente finition.

Ces procédés connus présentent tous l'inconvénient de nécessiter un outillage compliqué, et de conduire à un prix de revient élevé.

Un autre procédé connu, économiquement très avantageux, consiste à fabriquer les pièces par coulée. Malheureusement, la qualité des pièces coulées selon les procédés traditionnels est inférieure aux qualités obtenues par les procédés précédents en ce qui concerne la résistance mécanique et le respect des tolérances géométriques.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients, en utilisant un procédé de coulée perfectionnée, permettant de fabriquer des pièces d'aluminium ou d'alliage léger possédant des performances meilleures que celles obtenues par un procédé classique.

Le procédé selon l'invention consiste à couler de l'aluminium ou un alliage d'aluminium, dans un moule, pour obtenir, une pièce métallique dès que la solidification est terminée suffisamment rigide, et il est caractérisé en ce qu'aussitôt après la coulée, on démoule la pièce encore chaude, et on la place entre deux coquilles d'une matrice définissant une empreinte de dimensions légèrement inférieures à celles du moule, les deux coquilles de la matrice étant alors fortement pressées l'une contre l'autre, pour exercer sur la pièce coulée, mise entre les coquilles, un effet combiné de pressage à coeur, et de corroyage superficiel.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la température à coeur de la pièce démoulée est encore comprise entre 400° et 500° degrés centigrades au moment du pressage entre les coquilles de la matrice.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les deux coquilles de la matrice sont montées dans une presse, par exemple à excentrique, qui soumet la pièce à une percussion ou à un pressage ou à un pressage entre les deux coquilles de la matrice.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, le moulage de la pièce s'effectue par basculement à quatre-vingt-dix degrés, ou cent-quatre-vingts degrés, dans une coquille, ce qui permet d'obtenir un remplissage tranquille, sans oxydation, ni bouillonnement.

A titre d'exemple non limitatif, on va maintenant décrire quelques modes d'utilisation possibles du procédé selon l'invention.

## Exemple numéro 1:

On traite un alliage d'aluminium au cuivre, du type connu sous la dénomination commerciale AU5GT Y34.

Pour une même pièce, réalisée en cet alliage, on a obtenu le résultat suivant:

- limite d'allongement élastique: 8 à 11% pour une pièce coulée en coquille, selon le procédé traditionnel. 16 à 20% pour une pièce coulée et matriçée selon l'invention;
- résistance à la rupture: de 340 à 360 MPA (mégapascals) pour une pièce obtenue par coulée classique en coquille. 400 à 450 MPA, pour une pièce fabriquée selon l'invention.
- essai de fatigue: le temps de tenue des pièces obtenu par le procédé selon l'invention est sensiblement le double de celui des pièces obtenues par moulage classique.

## Exemple numéro 2:

On utilise, cette fois, un alliage d'aluminium au silicium, de type connu sous la dénomination commerciale AS7G 06 Y33.

Le résultat obtenu est le suivant:

- limite d'allongement élastique: 4 à 6% pour une pièce coulée par gravité en coquille selon le procédé traditionnel; 5 à 9% pour une pièce moulée sous pression suivant un autre procédé connu; 9 à 14% pour une pièce coulée et pressée selon l'invention;
- résistance à la rupture: de 290 à 320 MPA, pour une pièce coulée en coquille; de 250 à 300 MPA pour une pièce moulée sous pression; de 320 à 360 MPA, pour une pièce coulée et pressée selon l'invention;
- essai de fatigue: le temps de tenue des pièces est sensiblement le double de celui des pièces obtenues par des procédés connus;
- coût relatif des outillages: la référence de prix 100 affectée à l'outillage pour la coulée en coquille, le moulage sous pression de type connu correspond à un coût de 300, alors que le, pour le procédé coulé-pressé selon l'invention, le coût de l'outillage est seulement de 150. On constate donc que, parmi ces trois procédés, c'est le procédé objet de l'invention qui conduit à l'amortissement d'outillage le plus rapide.

## O 119 365

### Exemple numéro 3:

Dans le cas particulier de la fabrication d'une pièce constituée par une manivelle d'un pédalier de bicyclette, le tableau ci-dessous permet de comparer les résultats des essais mécaniques sur des pièces fabriquées par le procédé connu de coulée par gravité (colonne de gauche) ou par le procédé coulé-pressé selon l'invention:

	pièce coulée par gravité	pièce coulée et pressée selon l'invention	Résultat comparé
	Alliage AS13 Y 30		
10	force de rupture 3660 DaN	4 000	
	résistance traction 18 DaN/mn <sup>2</sup>	20	+10%
	allongement 2 à 2,5%	3,7	+30%
15	Alliage AS10G Y 30		
	force de rupture 4200 à 4500	5 000 à 5 300	
	résistance traction 22	26	+20%
	allongement 3,3%	4%	+12%
20	Alliage AS10G Y 33		
	force de rupture	5 420	
	résistance traction	27	
25	allongement	3,8%	
	Alliage Unifont 90		
	force de rupture 5500 à 5700	6 160	
30	résistance traction 28	30	+15%
	allongement 2,3%	2,8%	+13%

### 35 Revendications

1. Procédé consistant à couler de l'aluminium ou un alliage d'aluminium dans un moule, pour obtenir une pièce métallique dès que la solidification est terminée suffisamment rigide, caractérisé en ce qu'aussitôt après la coulée, on démoule la pièce encore chaude, et on la place entre deux coquilles d'une matrice définissant une empreinte de dimensions légèrement inférieures à celles du moule, les deux coquilles de la matrice étant alors fortement pressées l'une contre l'autre, pour exercer sur la pièce coulée mise entre les coquilles, un effet combiné de pressage à coeur et de corroyage superficiel.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la température à coeur de la pièce démoulée est encore comprise entre 400 et 500 degrés centigrades au moment du pressage entre les coquilles de la matrice.

3. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux coquilles de la matrice sont montées dans une presse qui soumet la pièce à une percussion ou à un pressage entre les deux coquilles de la matrice.

4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moulage de la pièce s'effectue par basculement à 90 degrés, ou à 180 degrés, dans une coquille, ce qui permet d'obtenir un remplissage tranquille, sans oxydation, ni bouillonnement, suivant la qualité des pièces à obtenir.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Giessen von Aluminium oder von legiertem Aluminium in eine Form um ein in genügendem Mass versteiftes Metallstück gleich nach Beendigung der Erstarrung zu erhalten, dadurch gekennzeichnet, dass das noch immer heisse Stück gleich nach dem Giessen aus der Form abgenommen und zwischen zwei Gusschalen einer Matrize eingelegt wird, die einen Abdruck beschreibt, dessen Abmessungen etwa kleiner als die Abmessungen der Form sind, wobei die zwei Gusschalen der Matrize dann stark gegeneinander zusammengepresst werden, um auf das Gusstück zwischen den Gusschalen eine kombinierte Wirkung von Herzpressen und oberflächlichem Schrecken auszuüben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Herztemperatur des aus der Form abgenommenen Stücks zum Zeitpunkt des Pressens zwischen den Gusschalen der Matrize immer noch zwischen 400 und 500 Celsiusgraden liegt.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gusschalen der Matrize in einer Presse montiert sind, mittels welcher das Gusstück zwischen den zweiten Gusschalen der Matrize durch eine Schlagwirkung oder eine Pressenwirkung beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach einer der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formung des Gusstücks durch Verschwenken um 90 Grade oder um 180 Grade in einer Gusschale erfolgt, wobei eine ruhige Füllung, ohne Oxydierung noch Aufbrausen und entsprechend der Güte des herzustellenden Stücks erreicht wird.

#### Claims

10

1. A method consisting to cast aluminium or an aluminium alloy in a mould to obtain a piece of metal as soon as the solidification is completed which is sufficiently rigid, characterized in that the piece still in hot condition is stripped immediately after the casting and placed between two chilling moulds of a die defining an imprint the size of which is slightly smaller than the size of the mould, the two chilling moulds of the die being then tightly pulled against one another in order to exert on the cast piece placed between

15

the chilling moulds a combined action of core pressing and of superficial hammering.

2. A method as claimed in Claim 1, characterized in that the core temperature of the stripped piece is still comprised between 400 and 500 degrees centigrade at the time of the pressing between the chilling moulds of the die.

20

3. A method as claimed in any one of the foregoing Claims, characterized in that the two chilling moulds of the die are mounted in a press by means of which the piece is subjected to a percussion or to a pressing between the two chilling moulds of the die.

4. A method as claimed in any one of the foregoing Claims, characterized in that the moulding of the piece is performed by rocking at 90 degrees, or at 180 degrees, in a chilling mould, enabling to obtain a quiet filling, without oxidation or bubbling, in accordance with the quality of the pieces to be made.

25

30

35

40

45

50

55

60

65